



Paleoambiente y antropización en los Pirineos de Navarra durante el Holoceno medio (VI-IV milenios cal. BC) : una perspectiva palinológica

J.A. Lopez Saez, Didier Galop, Ma. J. Iriarte, L. Lopez Merino

► To cite this version:

J.A. Lopez Saez, Didier Galop, Ma. J. Iriarte, L. Lopez Merino. Paleoambiente y antropización en los Pirineos de Navarra durante el Holoceno medio (VI-IV milenios cal. BC) : una perspectiva palinológica. *Veleia, Revista de Prehistoria, Historia Antigua, Archeologia y Filologia Clasicas*, 2008, 24-25, pp. 645-653. halshs-00759393

HAL Id: halshs-00759393

<https://shs.hal.science/halshs-00759393>

Submitted on 30 Nov 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

PALEOAMBIENTE Y ANTROPIZACION EN LOS PIRINEOS DE NAVARRA DURANTE EL HOLOCENO MEDIO (VI-IV MILENIOS CAL. BC): UNA PERSPECTIVA PALINOLOGICA

Resumen: El estudio palinológico de los yacimientos arqueológicos de Abauntz, Aizpea y Zatoya junto con el de las turberas de Atxuri, Belate, Quinto Real y Artxilondo, aporta información sobre los primeros indicios del impacto humano en el paisaje de los Pirineos navarros. Durante el Neolítico antiguo, los procesos de deforestación fueron poco significativos, aumentando sus repercusiones durante el V milenio cal BC. Desde este período, los procesos de antropización son mucho más marcados, posiblemente como consecuencia de diferentes formas de explotación del medio (ganadería y agricultura).

Palabras clave: Holoceno, Neolítico, Impacto humano, Navarra, Pirineos

Abstract: The palynological research of the archaeological sites of Abauntz, Aizpea and Zatoya, with those of the peat-bogs of Atxuri, Belate, Quinto Real and Artxilondo contribute information on the first indications of the human impact in the landscape of the Western Pyrenees (Navarra, Spain). During the Early Neolithic, the deforestation processes were not very significant, but they are going to increase their impact during the V millennium cal BC. After this period, the anthropic processes are much more marked, possibly as a consequence of exploitation of the environment in different ways (cattle farming and agriculture).

Key words: Holocene, Neolithic, Human impact, Agriculture, Navarra, Pyrenees

INTRODUCCIÓN

La historia de los paisajes montañosos en la *longue durée* necesita una doble vertiente de conocimiento: de un lado la que hace referencia al impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente; de otro la relacionada con la gestión social y tecnológica de un territorio (Davassee *et al.*, 1997). La introducción de las actividades agro-pastorales en las montañas pirenaicas y con ella la emergencia del factor antrópico como determinante de las transformaciones ambientales, no pueden ser de manera alguna desconsideradas del proceso general de neolitización de la Cuenca Mediterránea. En este sentido, las investigaciones palinológicas emprendidas en el conjunto de los Pirineos indican claramente que la conquista de la montaña por parte del hombre durante el Neolítico no se hizo uniformemente, sino que se traduce en un proceso de difusión asimétrico y arrítmico (Galop, 1998, 2005).

La presente contribución tiene por objeto llevar a cabo una síntesis espacio-temporal de los primeros indicios de antropización en el Pirineo navarro así como de la primera aparición de actividades agrícolas y prácticas agropastorales a partir de los datos paleopalínológicos, intentado contribuir a un mejor conocimiento de la cuestión de la neolitización de estos territorios pirenaicos occidentales.

REGISTRO PALEOAMBIENTAL

A continuación se describen los principales datos procedentes de las siete secuencias paleopalino-lógicas disponibles para el Pirineo navarro (Fig. 1), cuyo marco cronológico se incluye en el de este trabajo (VI-IV milenios cal. BC).

El registro polínico de la cueva de Abautz (Arraiz) deparó una secuencia (López García, 1982, 1986, 1987) con niveles magdalenienses, epipaleolíticos, neolíticos, calcolíticos y romanos. Las muestras mesolíticas (4, 5 y 6) del nivel d aziloide (9530 ± 300 BP: 9976-8196 cal. BC) refieren un medio muy arbolado, típico del Preboreal, dominado por pinos y en menor medida por avellanos, abedules, alisos y robles. La muestra 7, adscrita al Neolítico antiguo, está datada (nivel c) en 6910 ± 450 BP (6695-4782 cal. BC) y muestra un paisaje igualmente forestal con abundancia de especies arbóreas (avellanos, abedules, alisos, robles, olmos, etc.), sin que la antropización del entorno sea aún manifiesta. Las dos dataciones antes citadas, para los niveles c y d, tienen desviaciones estándar muy elevadas que prácticamente las invalidan por el amplio marco cronológico que recogen. No existen, por lo tanto, indicios palinológicos evidentes que estén hablando de un medio antropizado durante el Mesolítico y el Neolítico antiguo en Abautz. Además, del Neolítico antiguo sólo se ha estudiado una muestra, lo que limita un estudio diacrónico de esta secuencia.

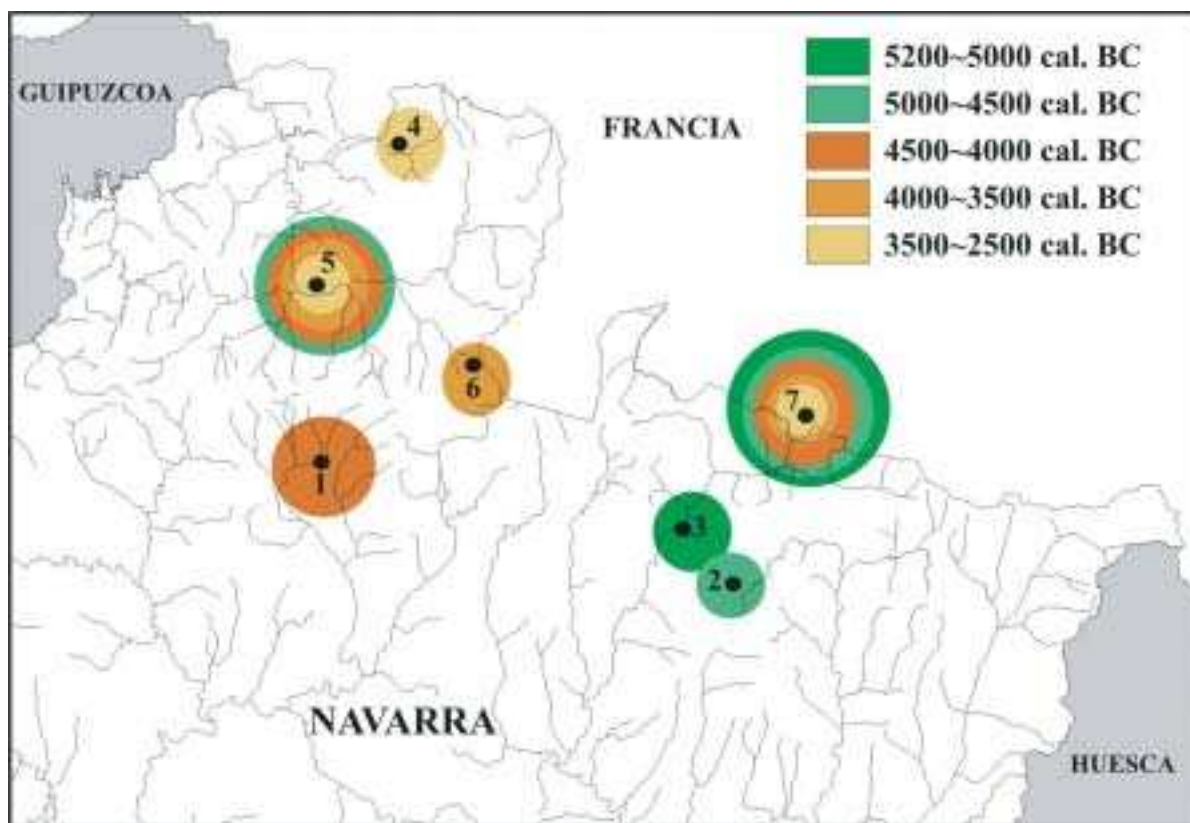


FIGURA 1. Distribución cronológica de los primeros indicios polínicos de antropización en en secuencias palinológicas del Pirineo navarro: 1, cueva de Abautz; 2, cueva de Zatoya; 3, abrigo de Aizpea; 4, turbera de Atxuri; 5, turbera de Belate; 6, turbera de Quinto Real; 7, turbera de Artxilondo

El análisis polínico de las muestras 8, 9 y 10 (nivel b4, cuadro 1C) de Abauntz, culturalmente asignables al Neolítico medio-final datado en 5390 ± 120 BP (4455-3972 cal. BC), da cuenta de cambios muy importantes en el paisaje. Así, en la muestra 8 se produce ahora la dominancia de la avellaneda sobre el pinar, a la vez que progresan los abedules y se hacen constantes tilos, alisos, castaños y olmos. Estos cambios parecen tener un origen climático, sin descartar el antrópico, pues la curva de polen arbóreo sigue siendo más o menos constante, y no se detecta prepoderancia alguna de palinomorfos nitrófilos. Debe descartarse como posible influencia antrópica la abundancia de ciertos pólenes zoófilos que aparecen sobrerrepresentados en la secuencia, caso de Cichorioideae o Cardueae, cuyo origen debe situarse en un aporte exógeno por parte del hombre toda vez que visitaba o habitaba la cueva.

En la cueva de Zatoya (Abaurrea Alta), el análisis de polen del nivel Ia (Neolítico antiguo), para cuyo conjunto se dispone de una datación de 6320 ± 280 BP (5732-4598 cal. BC), muestra la ausencia de pólenes de cereal y una proporción de plantas ruderales (Boraginaceae, Dipsacaceae) débil (Boyer-Klein, 1989). No obstante, la autora (Boyer-Klein, *op. cit.*: 234) manifiesta que los campos de cultivo tuvieron que situarse a altitudes más bajas que las del yacimiento, sin aportar prueba empírica alguna que le permita tal suposición. Los espectros polínicos de este nivel neolítico muestran un paisaje arbóreo relativamente denso (AP: 30-50%), con robles, avellanos, abedules, tilos y aliso, que constituyen el típico panorama del bosque mixto caducifolio.

Confirmando lo antes dicho, el análisis polínico (Iriarte, 2001) del abrigo de Aizpea (Aribe) muestra como en los espectros de su nivel Neolítico antiguo, datado en 6370 ± 70 BP (5478-5148 cal. BC), la vegetación arbórea es preponderante, especialmente el avellano y en menor medida el tilo, aliso y roble, no habiendo indicio alguno de antropización del paisaje. El análisis antracológico (Zapata, 2000, 2001) de este yacimiento demuestra igualmente la importancia de la componente arbórea en el Neolítico antiguo, cuando la mayor parte de la leña que se quemó procedió del tejo y el boj. Es probable, aunque no existe un control cronológico preciso, que el desarrollo del boj (*Buxus*) y los brezos (*Erica*), junto a la disminución porcentual del avellano, en las muestras superiores del diagrama polínico de Aizpea (biozona 3b), puedan responder a los primeros indicios de antropización en el entorno inmediato de este abrigo, reflejando la apertura del bosque.

Los registros polínicos de las turberas pirenaicas navarras de Atxuri (Maya del Batzán) y Belate (Narvarte) (Peñalba, 1987a, 1987b, 1988, 1990) muestran igualmente como durante la primera parte del periodo Atlántico (fechado en 6600 ± 80 BP = 5664-5373 cal. BC en Belate) el paisaje forestal es muy importante, dominado fisionómicamente por el *Quercetum mixtum*, constituido fundamentalmente por robles y avellanos, sin que tampoco se perciban indicios polínicos de antropización. En estas dos secuencias, la primera antropización neta del paisaje se detecta a partir del 5900 ± 80 BP (4947-4547 cal. BC) según la datación de Belate, momento en el que se produce cierta progresión de las formaciones arbustivas (*Calluna*, Ericaceae), la primera aparición consistente y continua de taxones antrópicos (*Plantago lanceolata*), indicios de aclarado del medio e incidencia del fuego (*Melampyrum*, *Pteridium*), así como la transformación del paisaje arbolado a favor de especies heliófilas (*Betula*, *Corylus*). Es muy significativo el aumento porcentual que experimenta el tejo (*Taxus*) en Belate a partir del 5900 BP, cuya proliferación podría ponerse en correlación con el inicio de los impactos antrópicos en el paisaje, ya que se trata de una especie que no soporta condiciones de sombra densa sino bosques relativamente abiertos (Ellenberg, 1986). Cabe pues señalarse que cierto tipo de perturbación forestal es necesaria para la extensión del tejo, tal y como se ha documentado en Irlanda (O'Connell *et al.*, 1987; Mitchell, 1990a, 1990b).

En Belate la antropización del paisaje sigue siendo una constante en la segunda mitad del V milenio cal. BC y durante todo el IV milenio cal. BC, toda vez que las etapas subseriales del bosque (*Ca-*

lluna) y las antrópicas son incluso más abundantes. En Belate estos hechos son bastante claros pero en Atxuri no ocurre otro tanto dada la ausencia de dataciones para este tramo de la secuencia. Un nuevo análisis polínico llevado a cabo en la turbera de Atxuri (Galop, 2005: 282-283), que cuenta con un repertorio de dataciones mucho más amplio, ha permitido detallar que los primeros impactos antrópicos en esta secuencia únicamente acontecen a partir de la segunda mitad del III milenio cal. BC (ca. 2500 cal. BC) a la vez que se confirma la aparición de polen de cereal.

Finalmente, el registro polínico de la turbera de Quinto Real (Galop *et al.*, 2001), situada en la localidad del mismo nombre, muestra como con anterioridad a la fecha de 4120 ± 40 BP (2873-2576 cal. BC) se documenta un ambiente forestal dominado por los robles y los avellanos, en el cual, no obstante, ya se aprecian síntomas de antropización del paisaje: presencia de pólenes de cereal, de palinomorfos antrópicos (*Plantago lanceolata*, Cichorioideae, Asterioideae), etc. La presencia de *Melampyrum* en estos momentos es indicativa además de procesos de deforestación y desbroce mediados por el fuego, que además dan lugar a ciertos fenómenos de erosión asociados.

Los problemas de conservación esporopolínica existentes en la interesante secuencia estratigráfica (del Epipaleolítico a la Edad del Bronce) del yacimiento prepirenaico de Padre Areso (Bigüezal), han condicionado la aportación de este depósito al tema que nos ocupa en este trabajo (Iriarte, inédito). En los dos «flashes» disponibles sobre el final del Neolítico antiguo e inicios del Neolítico medio, los valores porcentuales de polen arbóreo rondan entre el 30 y 40%. Los principales componentes de este estrato son *Corylus* y *Pinus*, destacando entre los taxones herbáceos Asteraceae liguliflorae, Poaceae y *Plantago*. No se observan grandes diferencias entre estos registros y el único disponible del Mesolítico, lo que parece indicar que no hubo cambios significativos en el entorno medioambiental del abrigo a lo largo del VI y primera mitad del V milenio cal BC.

DISCUSIÓN

La síntesis de datos paleopalinológicos procedentes de los yacimientos de Abauntz, Zatoya y Aizpea parece demostrar que en ninguno de ellos se confirman síntomas evidentes de antropización del paisaje durante el Neolítico antiguo. Algunos autores han interpretado que un decrecimiento en la densidad de los bosques (principalmente de las quercíneas), junto a la predominancia del avellano y al desarrollo de formaciones arbustivas tipo brezal, podría ser el reflejo de una señal de actividad antrópica (Iriarte, 2003: 27). Éste podría ser el caso que se advierte en los niveles del Neolítico medio-final de Abauntz o en las muestras neolíticas estudiadas en Zatoya (López García, 1982; Dupré, 1988; Boyer Klein, 1989). En ambos casos, quizá un medio forestal denso, como el que parece advertirse en los diagramas polínicos, impediría detectar con suficiente amplitud la señal antrópica en cuanto a la aparición de palinomorfos de origen antrópico se refiere. Sin embargo, los indicios de antropización podrían manifestarse de otra manera: palinomorfos antrópicos residuales, desarrollo de la avellaneda y los brezales. Al respecto de Abauntz, cabe reseñarse que Sánchez Goñi (1993: 124, 1994: 393) considera imposible la interpretación paleoecológica de esta secuencia ante la pobreza polínica de la mayoría de los espectros polínicos, lo que sugeriría un nuevo reestudio de este yacimiento.

Si aceptamos estos indicios como tales, estas evidencias de antropización en el Pirineo navarro se situarían cronológicamente en la segunda mitad del V milenio cal. BC según la datación de Abauntz de 5390 ± 120 BP (4455-3972 cal. BC), perteneciente al Neolítico medio-final (Fig. 1), que se corrobora con la disponible para Zatoya, antes nombrada pero poco útil por su elevada desviación estándar y por corresponder además a un nivel del Neolítico antiguo.

Beguiristain (1982: 136), refiriéndose a Zatoya, cita que los elementos documentados en su nivel la demuestran una continuidad en los modos de subsistencia mesolíticos, aún conociendo la cerámica, y que la ubicación de este yacimiento a cierta altitud (900 m) habría favorecido una explotación del territorio fundamentalmente en cuanto a la caza de la fauna salvaje. Quizá sean estos hechos los que permitirían explicar la práctica inexistencia de indicios polínicos de antropización en este yacimiento y posiblemente también en el de Abauntz (nivel c) y Aizpea (nivel III) durante el Neolítico antiguo.

Confirmando esta hipótesis, el estudio zooarqueológico de Abauntz (Altuna y Mariezkurrena, 1982; Blasco Sancho, 1995-1996) muestra como en el nivel c (Neolítico antiguo) únicamente se identificaron especies de fauna salvaje (jabalí, corzo, etc.), mientras que en el b4 (Neolítico medio-final) se documentan restos de fauna doméstica (oveja, cabra, cerdo o jabalí). En la misma línea, el registro arqueozoológico del nivel Neolítico antiguo de Aizpea (Castaños, 2001) incluye abundantes vértebras de pez así como restos de ungulados (ciervo, cabra montés, jabalí, corzo, uro y sarrio) pero ninguno de animales domésticos. De igual manera, el estudio zooarqueológico de Zatoya (Mariezkurrena y Altuna, 1989) demuestra que en su nivel la correspondiente al Neolítico antiguo únicamente se documenta fauna silvestre salvo el perro.

Este cómputo de datos permiten confirmar que la nula o escasa antropización del paisaje del Pirineo navarro, durante el Neolítico antiguo, se debió a que este territorio sirvió de zona de caza a los primeros pobladores neolíticos (García Gazólaz, 1995), no siendo hasta el Neolítico medio-final, a la vez que empiezan a utilizarse especies animales domésticas, cuando los primeros impactos antrópicos parecen manifestarse claramente hacia *ca.* 4500-4000 cal. BC, tal y como se recoge de Abauntz (Fig. 1).

Durante el Neolítico antiguo, el análisis carpológico de Aizpea (Zapata, 2000, 2001) demuestra una práctica importante de la recolección de frutos silvestres (principalmente de Pomoideas y avellanas), pero no así evidencia alguna de cultivo neolítico, aunque debemos señalar que sí se documentaron algunas cariósides de cereal doméstico cuya datación reflejó su cronología en la Edad del Bronce y su carácter intrusivo. El caso de Aizpea es bien sintomático, pues este yacimiento refleja un estadio cultural propio del Mesolítico avanzado de base geométrica, con una última etapa en la que están presentes algunos elementos industriales neolíticos, sin que se hayan identificado restos arqueobotánicos ni arqueozoológicos domésticos de esta cronología (Zapata, 2000: 160). De alguna manera, la secuencia de Aizpea presenta semejanzas con el modelo evolutivo definido en el Alto Valle del Ebro, si bien mantiene similitudes con elementos continentales del norte de los Pirineos.

El análisis polínico de la turbera pirenaico-navarra de Belate, sin embargo, no concuerda con lo hasta ahora expuesto, pues en ella los primeros indicios de antropización son anteriores y se detectan en la primera mitad del V milenio cal. BC (*ca.* 5000-4500 cal. BC), toda vez que se produce la proliferación de especies heliófilas y de matorral así como se incrementan los palinomorfos antrópicos (Fig. 1). Estos hechos, tan claramente manifestados, no se advierten en las tres secuencias arqueopalinológicas comentadas (Abauntz, Zatoya, Aizpea), salvo quizá en la de Abauntz durante el Neolítico medio-final. En el caso de la turbera de Atxuri, quizá su ubicación en la vertiente norte del macizo montañoso puede explicar el desfase de más de dos milenios en las primeras evidencias de antropización.

Si se considera válida la primera antropización del paisaje en Belate durante la primera mitad del V milenio cal. BC, deberían entonces reconsiderarse los datos aportados por los tres yacimientos citados. Tanto en Zatoya como en Aizpea, durante el Neolítico antiguo, se confirma la preponderancia del avellano y cierta presencia residual de palinomorfos antrópicos y brezos, lo que de alguna manera estaría indicando una primera manifestación de las actividades antrópicas sobre el paisaje, aunque

extremadamente reducidas. La datación de Zatoya, como se dijo, no es válida para esta discusión por su elevada desviación estándar, pero es cierto, no obstante, que su calibración al menos permitiría situar esos hipotéticos primeros indicios polínicos de antropización en un marco cronológico contemporáneo al de Belate, es decir en la primera mitad del V milenio cal. BC (Fig. 1).

En el caso del abrigo de Aizpea, de dar por válidos esos indicios de antropización, estos se situarían cronológicamente incluso con anterioridad al registro de Belate, pues la datación disponible para su nivel del Neolítico antiguo permitiría ubicarlos al menos entre *ca.* 5500-5000 cal. BC (Fig. 1). Este marco cronológico también podría ser coincidente con el supuesto para Zatoya, pues de hecho ambos yacimientos se encuentran relativamente cercanos (Fig. 1).

Para clarificar la cuestión anterior es necesario acudir a un registro polínico situado en Francia en la frontera misma de la provincia de Navarra en el seno del Macizo de Iraty, el procedente de la turbera de Artxilondo (Galop, 2005). En la secuencia de Artxilondo los primeros indicios polínicos de antropización se confirman hacia el 5200 cal. BC. Esta turbera se encuentra próxima del abrigo de Aizpea, por lo que es esperable cierta contemporaneidad en las primeras manifestaciones antrópicas sobre el paisaje en los últimos siglos del VI milenio cal. BC (Fig. 1). Tales indicios de Artxilondo son interpretados (Galop, *op.cit.*: 280) como el resultado de incursiones de pequeños grupos humanos hacia la media montaña pirenaica, provenientes del sur, que practicarían una economía de caza y un pastoralismo nómada, aunque las actividades agrícolas aún estarían ausentes en esta región.

Esta primera antropización de la parte oriental del Pirineo navarro es además concordante con los datos procedentes de la zona prepirenaica aragonesa, donde el registro polínico de la cueva de Chaves (Huesca), en la Sierra de Guara, da cuenta de un proceso de antropización del paisaje muy importante incluyendo el desarrollo de la agricultura entre 5300-4900 cal. BC (López Sáez *et al.*, 2006). De igual manera, en las mismas fechas se confirman los primeros cultivos agrícolas en la provincia de Navarra, toda vez que se han documentado restos carpológicos de *Hordeum vulgare*, *Triticum monococcum* y *T. dicoccum* en el yacimiento de Los Cascajos (Los Arcos), en el Alto Valle del Ebro, en fechas de 6185 ± 75 BP (5305-4858 cal. BC) y 5640 ± 75 BP (4675-4340 cal. BC) (Zapata *et al.*, 2004). Estos hechos refrendarían el papel del Valle del Ebro como eje de difusión de la neolitización desde la Cuenca Mediterránea hacia el sur de los Pirineos orientales de Navarra y, desde éstos, posiblemente hacia la zona occidental y la vertiente norte francesa.

Respecto a los indicios polínicos de agricultura, éstos son relativamente escasos en el Pirineo navarro, pues únicamente se confirman a partir del IV y III milenios cal. BC al final del Neolítico. En la turbera de Quinto Real los pólenes de cereal hacen su aparición hacia el 4000-3500 cal. BC; en la de Artxilondo sobre el 3250 cal. BC; y, finalmente, en la de Atxuri hacia el 2500 cal. BC (Galop, 2005).

CONCLUSIONES

Los primeros indicios polínicos de antropización en el Pirineo navarro se confirman en su zona oriental, durante el Neolítico antiguo, a partir del 5200 cal. BC, gracias a las secuencias polínicas de la turbera de Artxilondo y el abrigo de Aizpea (posiblemente también la de Zatoya) (Fig. 1). En todo caso, tales indicios son poco significativos y apenas parecen suponer procesos de deforestación del bosque. Los estudios arqueozoológicos y carpológicos de los niveles del Neolítico antiguo de Abauntz y Aizpea confirman que en este marco crono-cultural se practicaba fundamentalmente la caza y la recolección de frutos silvestres, sin que existan evidencias de domesticación animal o vegetal. De alguna manera, durante el Neolítico antiguo (*ca.* 5200-4500 cal. BC) se mantendrían los mismos modos de subsistencia practicados durante el Mesolítico.

En la primera mitad del V milenio cal. BC (5000-4500 cal. BC), aún durante el Neolítico antiguo, la antropización del paisaje sigue siendo una constante en el oriente del Pirineo navarro (Fig. 1), aunque ya se advierten igualmente evidencias de este proceso en su zona occidental caso de la turbera de Belate.

A partir del Neolítico medio (*ca.* 4500-3500 cal. BC) y el final (*ca.* 3500-2500 cal. BC) el hombre interactúa sobre los ecosistemas pirenaicos navarros en su totalidad y de manera mucho más importante que en el Neolítico antiguo, diagnosticándose indicios de antropización muy marcados en todas las secuencias polínicas estudiadas que engloban este marco cronológico (Fig. 1), caso de las de Artxilondo, Atxuri, Belate, Quinto Real y Abauntz. El estudio arqueozoológico de Abauntz demuestra además como durante el Neolítico medio-final ya hay evidencias de domesticación animal y, por lo tanto, un cambio sustancial en los modos de subsistencia y probablemente en la forma de explotar el medio ambiente. De hecho, las evidencias de agricultura en el Pirineo navarro se remontan precisamente a estas fechas (Fig. 1), toda vez que se identificaron pólenes de cereal hacia el 4000-3500 cal. BC en Quinto Real, sobre 3250 cal. BC en Artxilondo y hacia 2500 cal. BC en Atxuri.

J.A. LÓPEZ SÁEZ
Laboratorio de Arqueobotánica
Departamento de Prehistoria
Instituto de Historia, CSIC
c/ Duque de Medinaceli 6
28014 Madrid

D. GALOP
GEODE, UMR 5602 CNRS
Maison de la Recherche
Université de Toulouse-Le Mirail
5 allées Antonio Machado
31058 Toulouse, cedex 1, Francia

M.J. IRIARTE
Grupo de Investigación de Alto Rendimiento
(9/UPV 155.130-14570/2002)
Taller de Experimentación y Ciencias Auxiliares
Área de Prehistoria
Universidad del País Vasco
c/ Francisco Tomás y Valiente s/n
01006 Vitoria-Gasteiz

L. LÓPEZ MERINO
Laboratorio de Arqueobotánica
Departamento de Prehistoria
Instituto de Historia, CSIC
c/ Duque de Medinaceli 6
28014 Madrid

BIBLIOGRAFÍA

- ALTUNA, J. y MARIEZKURRENA, K., 1982, «Restos óseos del yacimiento prehistórico de Abautz (Arraiz, Navarra)», *Trabajos de Arqueología Navarra*, 3: 347-353.
- BEGUIRISTAIN, M.A., 1982, «Los yacimientos de habitación durante el Neolítico y Edad del Bronce en el Alto Valle del Ebro», *Trabajos de Arqueología Navarra*, 3: 59-156.
- BLASCO SANCHO, M.F., 1995-1996, «Estudio arqueozoológico de los niveles postpaleolíticos de la Cueva de Abauntz (Arraiz, Navarra)», *Trabajos de Arqueología Navarra*, 12: 23-41.
- BOYER-KLEIN, A., 1989, «Análisis polínico de la cueva de Zatoya», *Trabajos de Arqueología Navarra*, 8: 231-235.
- CASTAÑOS, P., 2001, «Estudio de los macromamíferos de Aizpea», en: I. Barandiarán, A. Cava (eds.), *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro: el sitio de Aizpea entre 8.000 y 6.000 BP, Anejos de Veleia, serie maior 10*, Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, pp. 225-241.
- DAVASSE, B., GALOP, D. y RENDU, C., 1997, «Paysages du Néolithique à nos jours dans les Pyrénées de l'Est d'après l'écologie historique et l'archéologie pastorale», en: *La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes, XVII^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*, Éditions APDCA, Sophia Antipolis, pp. 577-599.

- DUPRÉ, M., 1988, *Palinología y paleoambiente. Nuevos datos españoles. Referencias*, Valencia: Servicio de Investigaciones Prehistóricas (Serie de trabajos varios LXXXIV).
- ELLENBERG, H., 1986, *Vegetation Ecology of Central Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- GALOP, D., 1998, *La forêt, l'homme et le troupeau dans les Pyrénées. 6000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et Méditerranée*, Toulouse : GEODE, Laboratoire d'Ecologie Terrestre et FRAMESPA.
- GALOP, D., 2005, «La conquête de la montagne pyrénéenne au Néolithique. Chronologie, rythmes et transformations des paysages à partir des données polliniques», en : J. Guilaine (ed.), *Populations néolithiques et environnements*, Séminaire du Collège de France, Éditions Errance, Paris, pp. 279-295.
- GALOP, D., TUAL, M., MONNA, F., DOMINIK, J., BEYRIE, A. y MAREMBERT, F., 2001, «Cinq millénaires de métallurgie en montagne basque. Les apports d'une démarche intégrée alliant palynologie et géochimie isotopique du plomb», *Sud-Ouest Européen*, 11 : 3-15.
- GARCÍA GAZÓLAZ, J., 1995, «Apuntes para la comprensión de la dinámica de ocupación del actual territorio navarro entre el VI y el III milenio», *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 3: 85-146.
- IRIARTE, M.J., 2001, «El entorno vegetal de los pobladores prehistóricos de Aizpea: análisis polínico», en: I. Barandiarán, A. Cava (eds.), *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro: el sitio de Aizpea entre 8.000 y 6.000 BP, Anejos de Veleia, serie maior 10*, Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, pp. 315-324.
- IRIARTE, M.J., 2003, «Man made landscape during the Holocene in the Basque Country», en: M.B. Ruiz Zapata, M. Dorado, A. Valdeolmillos, M.J. Gil, T. Bardají, I. Bustamante, I. Martínez (eds.), *Quaternary climatic changes and environmental crises in the Mediterranean region*, Universidad de Alcalá de Henares - Ministerio de Ciencia y Tecnología - INQUA, Alcalá de Henares, pp. 23-33.
- LÓPEZ GARCÍA, P., 1982, «Abauntz: Análisis polínico», *Trabajos de Arqueología Navarra*, 3: 355-358.
- LÓPEZ GARCÍA, P., 1986, «Estudio palinológico del Holoceno español a través del análisis de yacimientos arqueológicos», *Trabajos de Prehistoria*, 43: 143-158.
- LÓPEZ GARCÍA, P., 1987, «Datos polínicos del Holoceno de Navarra y Aragón», en: J. Civis Llovera, M.F. Valle Hernández (eds.), *Actas del VI Simposio de Palinología, A.P.L.E., Salamanca, septiembre de 1986, Acta Salmanticensia 65*, Universidad de Salamanca, Salamanca, pp. 315-320.
- LÓPEZ SÁEZ, J.A., LÓPEZ GARCÍA, P., LÓPEZ MERINO, L., 2006, «La transición Mesolítico-Neolítico en el Valle Medio del Ebro y en el Prepirineo aragonés desde una perspectiva paleoambiental: dinámica de la antropización y origen de la agricultura», *Revista Iberoamericana de Historia*, 1: 4-11.
- MARIEZKURRENA, K., ALTUNA, J., 1989, «Análisis arqueozoológico de los macromamíferos del yacimiento de Zatoya», *Trabajos de Arqueología Navarra*, 8: 237-266.
- MITCHELL, F.J.G., 1990a, «The history and vegetation dynamics of a yew wood (*Taxus baccata* L.) in S.W. Ireland», *New Phytologist*, 115, 573-577.
- MITCHELL, F.J.G., 1990b, «The impact of grazing and human disturbance on the dynamics of woodland in S.W. Ireland», *Journal of Vegetation Science*, 1, 245-254.
- O'CONNELL, M., MITCHELL, F.J.G., READMAN, P.W., DOHERTY, T.J., MURRAY, D.A., 1987, «Palaeoecological investigations towards the reconstruction of the post-glacial environment at Lough Doo, County Mayo, Ireland», *Journal of Quaternary Science*, 2, 149-164.
- PEÑALBA, M.C., 1987a, «El paisaje vegetal cuaternario en el País Vasco a través de la palinología», en: P. Areso (ed.), *El medio físico y humano en la historia de Euskal-Herria*, VI Cursos de Verano en San Sebastián, Universidad del País Vasco, San Sebastián, pp. 25-37.
- PEÑALBA, M.C., 1987b, «Análisis polínicos de dos turberas holocenas de Navarra, España», en: J. Civis Llovera, M.F. Valle Hernández (eds.), *Actas del VI Simposio de Palinología, A.P.L.E., Salamanca, septiembre de 1986, Acta Salmanticensia 65*, Universidad de Salamanca, Salamanca, pp. 327-331.
- PEÑALBA, M.C., 1988, «Analyse pollinique de quatre tourbières du Pays Basque Espagnol», *Institut français Pondichéry, travaux section sciences et techniques*, 25: 65-71.
- PEÑALBA, M.C., 1990, «La vegetación y el clima en los Montes Vascos durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno según los análisis palinológicos», en: A. Cearreta, F.M. Ugarte (eds.), *The Late Quaternary in the Western Pyrenean Region*, Universidad del País Vasco, Bilbao, pp. 171-182.
- SÁNCHEZ GOÑI, M.F., 1993, «Criterios de base tafonómica para la interpretación de análisis palinológicos en cueva: el ejemplo de la región cantábrica», en: M.P. Fumanal, J. Bernabeu (eds.), *Estudios sobre Cuaternario, medios sedimentarios, cambios ambientales, hábitat humano*, Universitat de València, València, pp. 117-130.

- SANCHEZ GOÑI, M.F., 1994, «L'environnement de l'homme préhistorique dans la région cantabrique d'après la taphonomie pollinique des grottes», *L'Anthropologie*, 98 (2-3) : 379-417.
- ZAPATA, L., 2000, «La recolección de plantas silvestres en la subsistencia mesolítica y neolítica. Datos arqueobotánicos del País Vasco», *Complutum*, 11: 157-169.
- ZAPATA, L., 2001, «El uso de los recursos vegetales en Aizpea (Navarra, Pirineo Occidental): la alimentación, el combustible y el bosque», en: I. Barandiarán, A. Cava (eds.), *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro: el sitio de Aizpea entre 8.000 y 6.000 BP, Anejos de Veleia, serie maior 10*, Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, pp. 325-359.
- ZAPATA, L., PEÑA-CHOCARRO, L., PÉREZ-JORDÁ, G., STIKA, H.P., 2004, «Early Neolithic agriculture in the Iberian Peninsula», *Journal of World Prehistory*, 18 (4): 283-325.

